

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-104918

(P2004-104918A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int.Cl.⁷

B60L 11/14

F1

B60L 11/14 ZHV

テーマコード(参考)

5H115

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-264049 (P2002-264049)
 (22) 出願日 平成14年9月10日 (2002.9.10)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 昭男
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

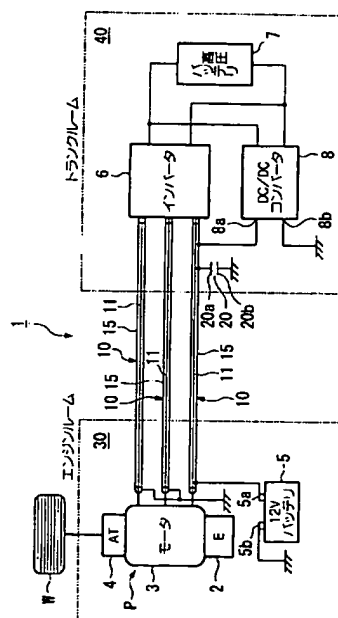
(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】 電力変換装置の重量低減、コスト低減、電磁波ノイズ低減を図る。

【解決手段】 この電力変換装置1では、インバータ6とモータ・ジェネレータ3とを接続する三相のケーブル10のうちのいずれかの相のケーブル10に備えられた導電性シールド15の長手方向一端側にDC/DCコンバータ8の正極端子8aが接続され、該導電性シールド15の長手方向他端側に12ボルトバッテリー5の正極端子5aが接続されており、該導電性シールド15がDC/DCコンバータ8から12ボルトバッテリー5への電源線を兼ねる。

【選択図】 図1



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インバータとモータとを接続する複数相のケーブルのうちのいずれかの相のケーブルに備えられた導電性シールドの長手方向一端側に DC/DC コンバータの正極端子が接続され、該導電性シールドの長手方向他端側に蓄電装置の正極端子が接続され、該導電性シールドが前記 DC/DC コンバータから前記蓄電装置への電源線とされていることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 2】

電源線とされた前記導電性シールドとアース間にコンデンサが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換装置。

10

【請求項 3】

前記インバータの近傍に前記 DC/DC コンバータが配置され、前記モータの近傍に前記蓄電装置が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換装置。

【請求項 4】

前記インバータと前記 DC/DC コンバータは車両のエンジンルームに配置され、前記モータと前記蓄電装置は車両のキャビンまたはトランクルームに配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

この発明は、車載用等における電力変換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ハイブリッド自動車や電気自動車等の車両では、図 4 に示すように、高圧バッテリー 51 に蓄えられた直流電力を、インバータ 52 によって交流電力に変換して車両駆動用の三相交流モータ（以下、モータと略す）53 に給電し、また、高圧バッテリー 51 に蓄えられた直流電力を DC/DC コンバータ 54 によって降圧して低圧の 12 ボルトバッテリー 55 や 12 ボルト駆動の各補機（図示せず）に給電している。なお、モータ 53 とインバータ 52 とを接続する各相のケーブル 60 は線心 61 の外側にノイズ防止のためにシールド 62 を備えたシールド線が用いられている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照。）。

30

従来は、モータ 53 とインバータ 52 とを接続するケーブル 60 と、DC/DC コンバータ 54 と 12 ボルトバッテリー 55 とを接続する電源線 65 を、それぞれ別個に敷設していた。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 8-98328 号公報

【特許文献 2】

特開平 11-355910 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

40

ところで、これら車両では、搭載上の都合から、モータ 53 を含むパワートレーンおよび 12 ボルトバッテリー 55 をキャビン前方のエンジンルームに設置し、高圧バッテリー 51 やインバータ 52 や DC/DC コンバータ 54 をキャビンあるいはその後方のトランクルームに設置する場合がある。このように配置した場合には、ケーブル 60 と電源線 65 がいずれも長尺となり、重量およびコストが増大する。

また、12 ボルトバッテリー 55 のアース線は車体を介して 12 ボルト駆動の各補機に接続されているため、ノイズ発生箇所を特定して対策する必要があり、ノイズ発生箇所の特定が広範囲であり難しかった。

そこで、この発明は、重量低減、コスト低減、電磁波ノイズ低減を図ることができる電力変換装置を提供するものである。

50

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、インバータ（例えば、後述する実施の形態におけるインバータ6）とモータ（例えば、後述する実施の形態におけるモータ・ジェネレータ3）とを接続する複数相のケーブル（例えば、後述する実施の形態におけるケーブル10）のうちのいずれかの相のケーブルに備えられた導電性シールド（例えば、後述する実施の形態における導電性シールド15）の長手方向一端側にDC/DCコンバータ（例えば、後述する実施の形態におけるDC/DCコンバータ8）の正極端子（例えば、後述する実施の形態における正極端子8a）が接続され、該導電性シールドの長手方向他端側に蓄電装置（例えば、後述する実施の形態における12ボルトバッテリー5）の正極端子（例えば、後述する実施の形態における正極端子5a）が接続され、該導電性シールドが前記DC/DCコンバータから前記蓄電装置への電源線とされていることを特徴とする電力変換装置（例えば、後述する実施の形態における電力変換装置1）である。このように構成することにより、ケーブルの導電性シールドがDC/DCコンバータから蓄電装置への電源線を兼ねているので、電源線専用の敷設スペースを大幅に削減することができ、電源線の敷設・装着の手間も大幅に削減でき、削減した電源線の重量分だけ軽量化およびコスト低減が可能になる。

10

【0006】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の発明において、電源線とされた前記導電性シールドとアース間にコンデンサ（例えば、後述する実施の形態におけるコンデンサ20）が設けられていることを特徴とする。このように構成することにより、従来はボディアースに流していたDC/DCコンバータで発生する電磁波ノイズが、コンデンサによりフィルタリングされてノイズを吸収することができる。このコンデンサの容量を電磁波ノイズの周波数成分に応じて設定することで適切なノイズ対策が容易に可能となる。

20

【0007】

請求項3に係る発明は、請求項1に記載の発明において、前記インバータの近傍に前記DC/DCコンバータが配置され、前記モータの近傍に前記蓄電装置が配置されていることを特徴とする。

このように構成することにより、ケーブルのレイアウトとDC/DCコンバータから蓄電装置への電源線のレイアウトをほぼ同じにすることができるので、電源線専用の敷設スペースを大幅に削減するとともに電源線を最短ルートで敷設することができ、その結果、コスト低減および軽量化を確実に実現することができる。

30

【0008】

請求項4に係る発明は、請求項3に記載の発明において、前記インバータと前記DC/DCコンバータは車両のエンジンルーム（例えば、後述する実施の形態におけるエンジンルーム30）に配置され、前記モータと前記蓄電装置は車両のキャビンまたはトランクルーム（例えば、後述する実施の形態におけるトランクルーム40）に配置されていることを特徴とする。

このように構成することにより、エンジンルームとキャビンの間、あるいは、エンジンルームとトランクルームの間に敷設されるケーブルの導電性シールドをDC/DCコンバータから蓄電装置への電源線と兼ねることができ、その結果、車体における電源線専用の敷設スペースを大幅に削減することができ、電源線の敷設・装着の手間も大幅に削減でき、削減した電源線の重量分だけ軽量化およびコスト低減が可能になる。

40

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、この発明に係る電力変換装置の実施の形態を図1から図3の図面を参照して説明する。

図1は、第1の実施の形態におけるハイブリッド自動車に搭載された電力変換装置1の概略構成図である。このハイブリッド自動車では、動力源としてのエンジン2とモータ・ジ

50

ジェネレータ 3、およびオートマチックトランスミッション 4 を直列に直結してパワートレイン P が構成されており、このパワートレイン P は車両前部のエンジンルーム 30 に収納されている。モータ・ジェネレータ 3 は発電可能な三相交流モータであり、エンジン 2 およびモータ・ジェネレータ 3 の駆動力は、オートマチックトランスミッション 4 を介して駆動輪 W に伝達される。また、ハイブリッド自動車 1 の減速時に駆動輪 W 側からモータ・ジェネレータ 3 側に駆動力が伝達されると、モータ・ジェネレータ 3 は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。

なお、エンジンルーム 30 内には、12 ボルト駆動の各種補機に給電するための 12 ボルトバッテリー（蓄電装置）5 も収納されている。

10

【0010】

また、このハイブリッド自動車の車両後部のトランクルーム 40 には、インバータ 6、高圧バッテリー 7、DC/DC コンバータ 8 が収納されている。モータ・ジェネレータ 3 とインバータ 6 は三相のケーブル 10 によって接続されており、さらに、インバータ 6 は高圧バッテリー 7 に接続されている。

そして、このハイブリッド自動車において、モータ・ジェネレータ 3 の駆動及び回生制動は、図示しない電子制御ユニット（ECU）からの制御指令を受けてインバータ 6 により行われる。すなわち、インバータ 6 は高圧バッテリー 7 の直流電力を交流電力に変換してモータ・ジェネレータ 3 に給電しハイブリッド自動車を駆動する。また、インバータ 6 は、モータ・ジェネレータ 3 の発電で得られた交流電力を直流電力に変換して高圧バッテリー 7 に充電する。

20

【0011】

また、インバータ 6 と高圧バッテリー 7 はそれぞれ DC/DC コンバータ 8 にも接続されており、DC/DC コンバータ 8 は、インバータ 6 あるいは高圧バッテリー 7 の直流電圧を降圧して 12 ボルトバッテリー 5 や 12 ボルト駆動の補機（図示せず）に給電する。なお、インバータ 6 も前記 ECU により制御される。

【0012】

図 2 は、モータ・ジェネレータ 3 とインバータ 6 の各相を接続するケーブル 10 の端部を破断して示す図である。

ケーブル 10 は、多数の導体 11 を絶縁体 12 で被覆してなる線心 13 と、導電性のシールド線 14 を編み組みしてなり絶縁体 12 の外周を被覆する導電性シールド（以下、シールドと略す）15 と、絶縁材からなりシールド 15 の外側を被覆するシース 16、とを備えている。導体 11 は、モータ・ジェネレータ 3 とインバータ 6 の各相を実質的に接続するものであり、シールド 15 はノイズを防止するものである。

30

ケーブル 10 の素材としては、例えば、導体 11 を錫メッキ軟銅線で構成し、絶縁体 12 を架橋ポリエチレンで構成し、シールド線 14 を錫メッキ軟銅で構成し、シース 16 を塩化ビニルで構成することができる。

【0013】

そして、この電力変換装置 1 においては、3 本のケーブル 10 のうちの 1 本のケーブル 10 のシールド 15 が、DC/DC コンバータ 8 と 12 ボルトバッテリー 5 とを接続する電源線を兼ねるように構成されている。そのため、図 1 に示すように、前記 1 本のケーブル 10 のシールド 15 の長手方向一端側が結束されて DC/DC コンバータ 8 の正極端子 8a に接続されており、該シールド 15 の長手方向他端側が結束されて 12 ボルトバッテリー 5 の正極端子 5a に接続されている。そして、12 ボルトバッテリー 5 の負極端子 5b と DC/DC コンバータ 8 の負極端子 8b はアースされている。

40

さらに、トランクルーム 40 内の DC/DC コンバータ 8 およびインバータ 6 に近い位置において、電源線を兼用するシールド 15 はコンデンサ 20 の正極 20a に接続され、コンデンサ 20 の負極 20b はアースされている。

また、残る 2 本のケーブル 10 のシールド 15 は電源線を兼用しておらず、該 2 本のケーブル 10 のシールド 15 はエンジンルーム 30 内においてアースされている。

50

【0014】

このように構成された電力変換装置においては、1本のケーブル10のシールド15がDC/DCコンバータ8から12ボルトバッテリー5への電源線を兼ねているので、電源線を別個にトランクルーム40からエンジンルーム30に敷設する必要がなく、電源線専用の敷設スペースを大幅に削減することができ、電源線敷設の手間も大幅に削減でき、削減した電源線の重量分だけ軽量化およびコスト低減を図ることができる。

【0015】

また、従来はボディアースに流していたDC/DCコンバータ8で発生する電磁波ノイズが、コンデンサ20によりフィルタリングされてノイズを吸収することができる。このコンデンサ20の容量を電磁波ノイズの周波数成分に応じて設定することで適切なノイズ対策が容易に可能となる。さらに、電磁波ノイズをコンデンサ20をバイパスさせて、コンデンサ20からボディアースに伝播させボディアースからDC/DCコンバータ8を経由しコンデンサ20に戻す閉ループを構成することでノイズが伝播する範囲を最小限にすることが可能になる。したがって、コンデンサ20はDC/DCコンバータ8やインバータ6に近い側のシールドとボディアース間に接続することが好適な構成である。

【0016】

この実施の形態では、モータ・ジェネレータ3と12ボルトバッテリー5が互いに近接してエンジンルーム30内に配置され、インバータ6とDC/DCコンバータ8が互いに近接してトランクルーム40内に配置されている。したがって、三相のケーブル10のレイアウトと電源線のレイアウトをほぼ同じにすることができ、その結果、ケーブル10を最短ルートで敷設しても、1本のケーブル10のシールド15を電源線と兼用させることができる。

【0017】

図3は、第2の実施の形態におけるハイブリッド自動車に搭載された電力変換装置1の概略構成図である。

第2の実施の形態における電力変換装置1はコンデンサ20を備えていない。また、第2の実施の形態における電力変換装置1においては、DC/DCコンバータ8の負極端子8bは、シールド15がDC/DCコンバータ8からバッテリー5への電源線を兼用していない2本のケーブル10のうちの1本のケーブル10のシールド15に接続されており、このシールド15を介してアースされている。その他の構成については第1の実施の形態のもと同じであるので、同一態様部分に同一符号を付して説明を省略する。

【0018】

このように構成された第2の実施の形態の電力変換装置1によれば、DC/DCコンバータ8の正極端子8aに接続されたケーブル10のシールド15は12ボルトパワーラインのプラス側になって該シールド15を図3において矢印A方向に電流が流れ、DC/DCコンバータ8の負極端子8bに接続されたケーブル10のシールド15は12ボルトパワーラインのマイナス側になって該シールド15を図3において矢印B方向に電流が流れることになる。このように2本のケーブル10のシールド15において電流の流れ方向が互いに逆方向になるため、電流によって生じる磁界の向きが逆になり、ノイズが相殺されるので、ノイズを大幅に低減することができる。

【0019】

〔他の実施の形態〕

なお、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。

例えば、前述した実施の形態ではエンジンとモータ・ジェネレータを直結したハイブリッド自動車の場合で説明したが、エンジンとモータ・ジェネレータを並列的に接続し、いずれか一方の駆動力あるいは両方の駆動力で車両を駆動するハイブリッド自動車にも本発明を適用することができる。

また、この発明は、ハイブリッド自動車だけでなく電気自動車に搭載される電力変換装置にも適用可能である。

さらに、モータ（モータ・ジェネレータ）は三相モータに限るものではなく、多相モータ

であってもよい。

また、インバータ 6 と高圧バッテリー 7 と D C / D C コンバータ 8 をキャビンに設置することも可能である。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】

以上説明するように、請求項 1 に係る発明によれば、ケーブルの導電性シールドが D C / D C コンバータから蓄電装置への電源線を兼ねているので、電源線専用の敷設スペースを大幅に削減することができ、電源線の敷設・装着の手間も大幅に削減することができ、削減した電源線の重量分だけ軽量化およびコスト低減が可能になるという優れた効果が奏される。

10

【 0 0 2 1 】

請求項 2 に係る発明によれば、D C / D C コンバータで発生する電磁波ノイズが、コンデンサによりフィルタリングされてノイズを吸収することができる。また、コンデンサの容量を電磁波ノイズの周波数成分に応じて設定することで適切なノイズ対策が容易に可能となる。

【 0 0 2 2 】

請求項 3 に係る発明によれば、ケーブルのレイアウトと D C / D C コンバータから蓄電装置への電源線のレイアウトをほぼ同じにすることができるので、電源線専用の敷設スペースを大幅に削減するとともに電源線を最短ルートで敷設することができ、その結果、コスト低減および軽量化を確実に実現することができる。

20

請求項 4 に係る発明によれば、エンジンルームとキャビンの間、あるいは、エンジンルームとトランクルームの間に敷設されるケーブルの導電性シールドを D C / D C コンバータから蓄電装置への電源線と兼ねることができ、その結果、車体における電源線専用の敷設スペースを大幅に削減することができ、電源線の敷設・装着の手間も大幅に削減でき、削減した電源線の重量分だけ軽量化およびコスト低減が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に係る電力変換装置の第 1 の実施の形態における構成図である。

【図 2】インバータとモータとを接続するケーブルの端部を破断して示す斜視図である。

【図 3】この発明に係る電力変換装置の第 2 の実施の形態における構成図である。

【図 4】従来の電力変換装置の構成図である。

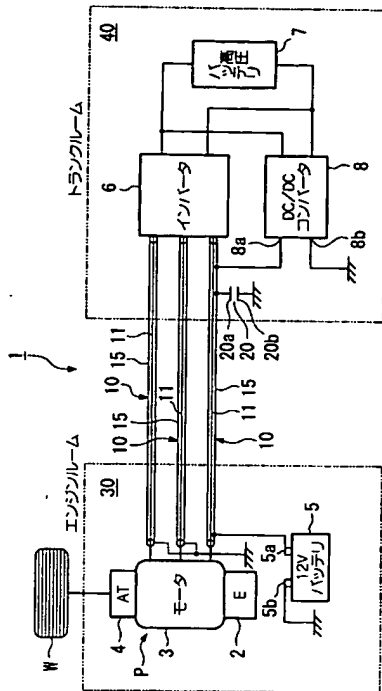
30

【符号の説明】

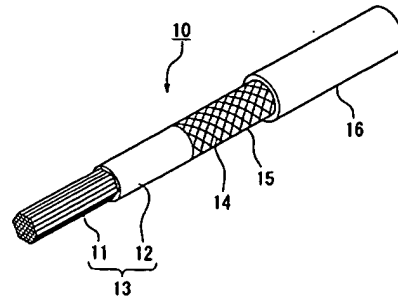
- 1 電力変換装置
- 3 モータ・ジェネレータ（モータ）
- 5 12 ボルトバッテリー（蓄電装置）
- 5 a 正極端子
- 6 インバータ
- 8 D C / D C コンバータ
- 8 a 正極端子
- 10 ケーブル
- 15 導電性シールド
- 20 コンデンサ
- 30 エンジンルーム
- 40 トランクルーム

40

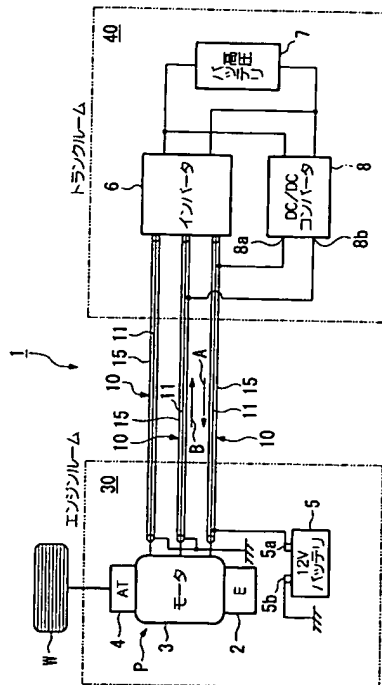
【 図 1 】



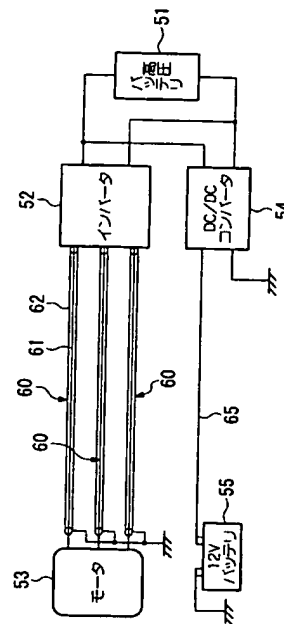
【图 2】



【 図 3 】



【图 4】



フロントページの続き

(72)発明者 櫻井 健

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 遊作 昇

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 小澤 晃

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H115 PC06 PC04 P124 P129 P002 PU08 PU23 PU25 PV02 PV09
QE05 QE10 QI04 QN02 QN08 SE01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.